

¿cómo ves?

Martha Duhne Backhauss

Desbancan a un eslabón perdido

Después de más de una década de trabajo, investigadores de la Facultad de Ciencias de la UNAM demostraron que el protozooario *Giardia duodenalis* sí tiene nucléolo, organelo celular tan pequeño que no había sido detectado hasta ahora.

Los procariontes (como las bacterias) son organismos unicelulares cuyo material hereditario no está confinado en el interior de un núcleo, sino que se encuentra disperso en el líquido celular, o citoplasma. Los eucariontes, en cambio, son las células que sí tienen el material genético encerrado en un núcleo. Las formas de vida más conocidas y complejas (hongos, plantas y animales) están formadas por células eucariotas. Además de otras diferencias, estas células tienen dentro del núcleo unas estructuras llamadas *nucléolos*, pequeñas fábricas celulares donde se construyen los ribosomas, responsables de producir proteínas. Ningún procarionte cuenta con esta maquinaria.

Pero a pesar de ser un eucarionte, hasta ahora no se habían detectado nucléolos en la *Giardia duodenalis*, y por esta razón era considerada como un eslabón perdido entre el mundo de los procariontes y el de los eucariontes. Esto se debe a que en las células de plantas y animales, el nucléolo

mide entre dos y cuatro micras (una micra es la milésima parte de un milímetro) y el detectado en la *Giardia* es de entre 0.2 y 0.3 micras, tamaño inusual para un nucléolo.

Durante 12 años, los investigadores se dedicaron a reunir pruebas: “Había que estar seguros, porque la literatura mundial indicaba que no había nucléolo en la *Giardia duodenalis*”, aseguró Luis Felipe Jiménez García, coordinador del grupo de investigadores. Así, mediante microscopios ópticos y electrónicos, y la aplicación de pruebas de biología molecular, el equipo dirigido por Jiménez García reunió las evidencias que, finalmente, fueron publicadas en la edición de septiembre pasado del *International Journal for Parasitology*.

La *Giardia duodenalis* es un parásito que puede habitar en el intestino de los seres humanos, al que se adhiere con una especie de ventosa o disco y que provoca diarreas que pueden llegar a ser muy graves, en especial en niños menores de un año.

La investigación demuestra que es correcto asegurar que todos los eucariontes tienen células con núcleo y que todas éstas tienen nucléolos, es decir, que la *Giardia* no es una excepción ni una singularidad, como se reportaba en la literatura científica. Esta nueva información podría ser útil en la elaboración de nuevos fármacos para combatir este parásito.



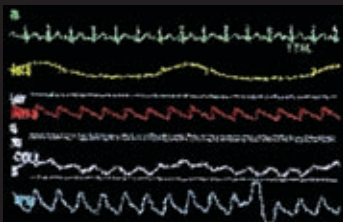
Giardia duodenalis.

Sistema para monitoreo de signos vitales

Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron por primera vez en México un sistema automático para monitorear signos vitales en seres humanos. Se trata de un equipo de gran impacto tecnológico para el sector salud, ya que en nuestro país no se fabrican este tipo de dispositivos de alta precisión, por lo que se tienen que importar a precios muy elevados.

Fernando Martínez Piñón, director de la investigación y jefe del Laboratorio de Electrónica del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC) del IPN, indicó que el equipo, denominado Sistema de Monitoreo Multiparamétrico de Signos Vitales en Seres Humanos, es un resultado de la colaboración entre el CIITEC y la empresa Imágenes y Medicina.

El diseño y desarrollo del equipo fue una complicada tarea en la que se emplearon técnicas de programación avanzada, procesamiento de señales y electrónica especializada, así como innovaciones propias, por lo que fue necesario conformar un grupo de trabajo multidisciplinario.



Entre otras funciones, el sistema permite medir los parámetros de oxígeno en la sangre y el dióxido de carbono durante la respiración, además realiza electrocardiogramas y mediciones de presión arterial, detecta arritmias y mide la temperatura y el gasto cardíaco del paciente. Estos parámetros se muestran en una pantalla sensible al tacto. El sistema tiene capacidad para almacenar los registros de los signos vitales, y cuenta con un dispositivo de alarmas con diferentes tonos para cada signo a fin de que, si los valores se salen del rango normal, el médico o la enfermera puedan actuar con prontitud.

El objetivo fundamental de la introducción de este equipo en el mercado nacional, lo que sucederá próximamente, es que los centros hospitalarios públicos y privados instalen en sus unidades de terapia intensiva y a precios accesibles un mayor número de monitores de signos vitales, con lo cual mejorará la atención médica tanto en las zonas urbanas como rurales.

El CIITEC y la empresa Imágenes y Medicina han desarrollado otros equipos, entre ellos un ventilador volumétrico para recién nacidos, niños y adultos.

en ciencia

La doble cara del nitrógeno



Después de más de 10 años de investigación, un equipo de científicos de la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos encontró que emitir nitrógeno en forma controlada al ambiente podría ayudar a recapturar el

dióxido de carbono, uno de los gases que más contribuyen al calentamiento global. El hallazgo se dio a conocer en la revista *Scientific American* el pasado 8 de enero.

Kurt Pregitzer y sus colegas, de la Universidad de Nevada, fertilizaron cuatro bosques experimentales con dos o tres veces las concentraciones de nitrógeno que se supone se van a emitir durante los próximos 100 años con el creciente uso de fertilizantes y gasolina. Los árboles crecieron mucho, como ya se esperaba, pero lo más sorprendente ocurrió en el suelo de estos bosques experimentales: la descomposición de las ramas y otros desechos se hizo más lenta, y la lignina, sustancia densa que da rigidez a los vegetales y que absorbe mucho carbono, se hizo más resistente a los microbios del suelo.

Aunque el experimento sugiere que el aumento de las emisiones de nitrógeno altera la absorción y el almacenamiento de carbono en el suelo, los científicos no saben qué mecanismo vuelve más lento el proceso de descomposición de los desechos y ramas, lo que sería fundamental para entender el papel de los bosques en la captación del carbono.

Pero el exceso de emisiones de nitrógeno tiene un lado muy oscuro: puede llevar a la pérdida de la biodiversidad, a la formación de smog y a la acidificación de los bosques, las corrientes de agua y los ríos. Hay un conjunto de modelos que predicen que si el nitrógeno de los bosques llega a niveles de saturación, se contamina el medio acuático, lo que puede afectar a los seres vivos que dependemos de él, y hasta eliminarlos. Habrá que ver si es buena idea combatir un contaminante con otro.

Crean molécula que se copia a sí misma

Dos de las propiedades que definen a los seres vivos es que pueden reproducirse y evolucionar. Desde el descubrimiento de la estructura en doble hélice del ácido desoxirribonucleico (ADN), en 1953, se sabe que la base de la primera de estas facultades, la reproducción, radica en la capacidad que tiene esta molécula, portadora de la información genética, de producir copias de sí misma. Sin embargo, la duplicación (o *replicación*) del ADN requiere de mucha ayuda. No sólo hacen falta las piezas para construir nuevas cadenas de ADN —los nucleótidos—, sino una serie de enzimas especializadas: proteínas que llevan a cabo las reacciones químicas necesarias para copiar la doble hélice. En última instancia, para lograr que el ADN se replique, se requiere

una célula completa que le permita hacerlo. Esto implica un problema tipo “el huevo o la gallina” para las teorías que buscan explicar el origen de la vida: si el ADN surgió, como se piensa, antes que las primeras células, ¿cómo lograba replicarse?

Desde hace tiempo se cree que no fue precisamente el ADN, sino su primo cercano, el ácido ribonucleico (ARN), la primera molécula genética que existió. Además de su papel en la transmisión de información genética dentro de la célula —y de participar en muchos otros procesos celulares—, en los años 80 se descubrió que ciertas moléculas de ARN podían funcionar como enzimas, facilitando reacciones químicas, en especial cortando y pegando a otras moléculas de ARN, y algunas veces a ellas mismas. Este descubrimiento mereció el premio Nobel de química en 1989.

A partir de esto, la idea de que el ARN fue la primera molécula genética capaz de replicarse a sí misma —la teoría del “mundo del ARN”— ha ganado aceptación entre los expertos en el origen de la vida. Para apoyarla, muchos investigadores han intentado construir en el laboratorio moléculas de ARN que puedan copiarse a sí mismas, sin intervención de ADN o enzimas. Y esto es precisamente lo que lograron los investigadores Tracey Lincoln y Gerald Joyce, del Instituto Scripps, en La Jolla, California, aunque usando un pequeño truco. En vez de fabricar una molécula autorreplicante, construyeron dos moléculas de ARN, cada una de las cuales puede armar a la otra a partir de dos piezas de ARN. La primera molécula une las dos piezas de la segunda, que una vez lista puede unir las dos piezas que formarán más copias de la primera. Así, siempre y cuando haya presentes las piezas necesarias, la pareja de moléculas puede seguir copiándose a sí misma indefinidamente.

Pero no sólo eso: el trabajo de Lincoln y Joyce, publicado en la edición electrónica de la revista *Science* del 8 de enero, también describe un experimento en que se hizo competir a diversas parejas de moléculas de ARN autorreplicantes —junto con sus piezas necesarias— para encontrar cuáles lograban replicarse más rápido. Después de un tiempo, una de las parejas resultó ser la más abundante en la mezcla. De este modo, se logró no sólo la reproducción, sino un caso simple de evolución molecular, en la que la pareja de moléculas mejor adaptada al ambiente del tubo de ensayo fue la que dejó más “descendencia”.

Las moléculas de ARN de Lincoln y Joyce no están vivas, ni es probable que sean similares a las que dieron origen a la vida. Pero constituyen la primera prueba tangible de que el mundo del ARN quizá no sea sólo una teoría, sino haya sido una realidad.

Martín Bonfil Olivera

¿cómoves? es una publicación mensual de divulgación de la ciencia de la UNAM. De venta en puestos de periódicos y en locales cerrados. Suscripciones al 56227297. www.comoves.unam.mx